

## **МОДЕЛИ ПАРТНЕРСТВА БИЗНЕСА И ОБРАЗОВАНИЯ**

Одной из основных задач реформы российского высшего профессионального образования является максимальное сближение результатов обучения выпускников вузов и ожиданий работодателей.

Задача эта по ряду формальных причин (отсутствия нескольких основополагающих документов: национальной рамки квалификации, профессиональных стандартов и т. д.) очень непростая, но требующая безотлагательного решения.

В Уральском федеральном университете в настоящее время идет существенный пересмотр методологических подходов к проектированию и реализации образовательных программ, прежде всего, технической направленности, с акцентом на расширение и углубление взаимодействия с промышленными предприятиями. Своеобразным полигоном для апробации новых подходов стали программы дополнительного профессионального образования.

По оригинальной методике профессора А.П. Исаева в Высшей инженерной школе УрФУ спроектирована и успешно реализуется модульная программа интенсивного формирования компетенций инженера-конструктора для повышения их квалификации, а также руководителей конструкторских подразделений предприятий машиностроительной отрасли. В команде разработчиков объединены преподаватели университета и действующие инженеры-конструкторы ряда крупных промышленных предприятий Екатеринбурга. В ходе исследований в качестве основных результатов обучения по программе выбираются компетенции конструкторов различных категорий, требующие развития («дефициты»).

Модульный принцип построения определяет гибкость программы, возможность ее перестроения под требования заказчика. В свою очередь методическое обеспечение содержит разнообразный спектр методик и инструментов обучения. Одной из основных является образовательная методика на основе специально разработанных на основе материалов конкретного заказчика, а также реальных задач и заданий производства. На завершающих этапах подготовки предусматривается привлечение руководства предприятий для оценки результатов повышения квалификации их сотрудников и получение от них рекомендаций по дальнейшему совершенствованию образовательной программы.

На базе этой программы в настоящее время создан комплекс связанных между собой программ, в который вошли также модульные программы для активизации профессионального роста ведущего конструктора и руководителя технического проекта.

Хорошо зарекомендовавший себя алгоритм взаимодействия с предприятиями-заказчиками по созданию образовательных программ и доказавшая свою эффективность методология их разработки и реализации используются сегодня в подготовке новой программы повышения квалификации мастеров производственных участков предприятий Уральской горно-металлургической компании. В портфеле Высшей инженерной школы есть заказы и на разработку программ для инженеров-технологов и инженеров-проектировщиков.

Совместная с сотрудниками предприятий работа над образовательными программами, формулирование требуемых результатов обучения вывела нас на задачу методологической помощи промышленным предприятиям в разработке функциональных карт и корпоративных профессиональных стандартов. Эти документы и становились реальной основой для определения необходимых результатов обучения по образовательным программам, оценки достижения заявленных результатов обучения и сертификации приобретенной квалификации. Совместно с московским Центром изучения проблем профессионального образования в Высшей инженерной школе УрФУ была подготовлена образовательная программа «Аспекты разработки профессиональных стандартов» для специалистов промышленных предприятий. Обучение по ней включает процесс реальной разработки корпоративных профессиональных стандартов. В числе первых результатов – утвержденные на уровне Уральской горно-металлургической компании 20 профессиональных стандартов по основным технологическим процессам одного из предприятий корпорации. Также стандарты активно используются сегодня при разработке программы повышения квалификации мастеров производственных участков и ряда других совместных программ. Здесь весьма показательно изменение отношения персонала компании к сотрудничеству с образовательным учреждением: от недоверия и настороженности на начальном этапе до заинтересованного и эффективного участия в общей командной работе по окончании первого года взаимодействия. Уже утверждены планы существенного расширения спектра разрабатываемых профессиональных стандартов и образовательных программ на их основе. Аналогичный проект по разработке профессиональных стандартов с участием специалистов Высшей инженерной школы УрФУ сформирован в настоящее время для компаний строительной отрасли Свердловской области и Ханты-Мансийского автономного округа.

Наработанные подходы к формированию и реализации программ сферы дополнительного профессионального образования работников промышленных предприятий в настоящее время востребованы и в формировании основных образовательных программ в области техники и технологий.

Практической реализацией накопленного опыта является новый проект Высшей инженерной школы, направленный на разработку и реализацию практико-ориентированных образовательных программ производственно-технологического бакалавриата и технологической магистратуры. Проектирование программ выполнено в интересах и с участием УГМК, а также с использованием передового мирового опыта и лучших традиций инженерного образования, сложившихся в нашем университете.

Методологической основой разработки практико-ориентированных образовательных программ является развитие компетентностного подхода в направлении широкого внедрения понятия «результаты обучения» (LO – learning outcomes). Отличительной особенностью использования подхода основанного на результатах обучения является четкость и ясность формулировок того, что должен будет знать, понимать и быть в состоянии продемонстрировать обучающийся по завершении отдельного модуля и программы в целом. Результаты обучения формулируются с учетом требований корпоративных профессиональных стандартов и рекомендаций специалистов УГМК. Каждый планируемый результат обучения сопровождается средствами диагностики проверки полноты и качества его достижения. Обязательным условием является вхождение и активная работа представителей заказчика в составе разработчиков программы. В настоящее время подписан приказ по университету, утверждающий новые формы организации процесса обучения экспериментальной группы производственно-технологического бакалавриата, основу которой составляют студенты, направленные на целевую подготовку от Уральской горно-металлургической компании, а вторая половина набрана на конкурсной основе среди студентов направления «Металлургия». Обучение проходит по особому расписанию (группа выведена из потоковых занятий) в основном на площадях Высшей инженерной школы УрФУ. В разработке модулей программы участвуют наиболее подготовленные преподаватели университета. При этом с целью повышения эффективности учебного процесса удалось снять извечные противоречия и проблемы, связанные с распределением нагрузки между кафедрами, ставками, оплатой труда и тому подобным, что существенно облегчило процесс взаимодействия преподавателей различных кафедр.

Возможность свободно конструировать образовательный процесс, основной целью которого является достижение согласованных всеми участниками проекта результатов обучения, повысило заинтересованность

преподавателей и вдохновило на творческий поиск. Ключевая роль в этом процессе принадлежит работодателям, четко определившим свою позицию (через формулирование результатов обучения), основанную и на опыте разработки профессиональных стандартов.

Применяемые для достижения результатов обучения технологии опираются на активные методы обучения и смарт-среду (интерактивную среду для создания и распространения знаний с использованием современных сетей и информационных сервисов), позволяющую реализовывать «смешанное обучение», «обучение с чередованием», «проектное» и другие эффективные формы обучения. Целью внедрения этих технологий является погружение будущего инженера в научно-производственную среду, в работу над реальными проблемами и задачами конкретных предприятий, поддержание постоянного контакта со специалистами с производства, уверенность в будущем трудоустройстве и практической важности и полезности работе получаемых знаний и навыков.

Образовательная среда обеспечивает условия для совместной работы, постоянное получение обратной связи, доступ к разнообразным информационным ресурсам и инструментарию для эффективной практической работы. Наполнение среды материалами ведется не только преподавателями, но и представителями с производства, и самими студентами. Отсюда постоянная актуальность материалов, их привязка к реальным производственным проблемам и технологиям. Образовательная среда строится на базе комбинации наиболее эффективных в каждом конкретном случае информационных сервисов, объединяемых единой точкой входа и по возможности единой системой аутентификации. Выбор средств обучения (программных продуктов, информационных систем, форм представления ресурсов и т. п.) осуществляется по схеме «результаты обучения – методы обучения – средства». В 2011 г. в УрФУ был создан образовательный портал «Биотехнические системы и технологии» (<http://biotech.net-ustu.ru/>), который стал площадкой для общения всех лиц, заинтересованных в развитии инженерного медико-биологического образования в Уральском регионе: ведущих компании отрасли, разработчиков и производителей медицинской техники, преподавателей и сотрудников университета, научно-исследовательских коллективов в области биотехнических систем, выпускников и студентов, обучающихся на медико-биологических специальностях и направлениях подготовки, абитуриентов и их родителей.

В рамках портала реализуется:

- 1) Ведение базы данных работодателей с актуальной информацией об используемых технологиях, оборудовании, потребности в выпускниках (заполняется и обновляется работодателями).

2) Проведение производственных практик: выбор компании, ведение дневника практик (совместный документ, с которым ежедневно работают студент, научный руководитель от университета и куратор с производства), формирование отзывов о предприятиях.

3) Сопровождение проектной работы и защиты результатов проектов: курсовые и дипломные работы в процессе работы над ними размещаются с возможностью доступа к ним и обсуждения со стороны привлеченных компаний и преподавателей, а после защиты и публичного обсуждения выкладывается видеозапись.

4) Формирование портфолио достижений студентов: сервис, который позволяет собрать на одну страницу значимые результаты выполнения образовательных задач и прохождения практик, следовательно, представить области профессиональных и научных интересов выпускников.

Портал построен на базе технологий GoogleApps и является дополнением базовых сервисов образовательной среды, к которым относятся средства работы с контентом, средства обеспечения проведения мероприятий, система управления процессом обучения.

Система управления процессом обучения, построенная в УрФУ на базе решения Гиперметодом Learning Server 4g, предусматривает создание электронных учебных курсов по каждому образовательному модулю, которые берут на себя четыре основных задачи:

1) мотивация студентов на регулярное и последовательное освоение модуля, построенная на балльно-рейтинговой системе и внедряемых в нее элементах геймификации процесса обучения;

2) обеспечение единой точки доступа ко всей информации, используемой при освоении модуля;

3) обеспечение эффективных каналов коммуникации между преподавателями и студентами;

4) генерация новых знаний в процессе обучения для их последующего использования.

Одним из способов решения последней задачи является реализация идеологии контекстного взаимодействия, подразумевающей виртуальное взаимодействие всех участников процесса. Общение студентов с преподавателями (вопросы, ответы, комментарии и предложения по совершенствованию) ведется непосредственно в электронном контенте с привязкой к конкретным элементам содержания (абзацам текста, картинкам, формулам). Это упрощает поиск и повторное использование информации, сформированной при общении, делает образовательные ресурсы «живыми», мотивирует студентов на активную позицию в процессе обучения, позволяет экспертам,

в том числе с производства, принимать участие в подготовке и развитии контента с минимальными временными затратами.

Еще одним способом быстрого создания контента и повышения активности студентов является применение технологии гибридных мероприятий (используется решение Hubinar) – одновременное проведение лекций, семинаров и других видов занятий в двух средах: аудитории и виртуальном пространстве. Студенты получают возможность не только дистанционно участвовать и смотреть записи, но и обсуждать в виртуальном пространстве темы занятий, задавать вопросы преподавателю во время или после занятия. Интеграция с инфраструктурой вуза, средствами захвата видео-, аудио, включая, например, системы автоматизированных IP-камер, позволяет внедрить практику гибридных мероприятий в большом количестве аудиторий без существенных финансовых затрат. Доступ к содержанию занятий и возможности их обсуждения также получают заинтересованные представители работодателей, а возможность дистанционной работы самого преподавателя делает обычной практикой участие экспертов с производства непосредственно в самом занятии.

Актуальным вопросом на сегодняшний день является формирование в процессе обучения персонализированных баз знаний, которые учащиеся самостоятельно формируют с использованием создаваемого ими и предложенного преподавателем контента. Такие базы знаний фактически должны стать инструментом эффективной профессиональной деятельности выпускника, продолжать развиваться и дополняться в процессе трудовой деятельности или при последующем обучении. Ведется работа по отработке данной концепции на базе решения [comapping.com](http://comapping.com).

Важно, однако, не просто создавать модели, актуальные в настоящем, но представлять вызовы будущего. Отличительной чертой XXI века является высокая динамика генерации и обновления знаний, приводящая к постоянным изменениям существующих и возникновению новых производств.

Помимо классических вариантов инженеров – конструкторов и технологов, создающих сооружения, механизмы и технологии, – возникает потребность в «программных» инженерах, «генных» инженерах, «социальных» инженерах.

Какой должна быть система подготовки современных инженеров, есть ли принципиальные отличия в подготовке инженера-строителя и «программного» инженера?

Мощное развитие компьютерных технологий обеспечивает формирование среды, в которой создаются и используются знания. Технологически и информационно насыщенная образовательная среда, имеющая специально организованное пространство, современное оборудование и доступ к разнообразным информационным ресурсам, – требование времени и отличитель-

ная черта лучших мировых университетов (их еще громко именуют «университетами IV поколения»).

Неоспорим тот факт, что образование последнего времени по сути своей интернационально. Современная система инженерных знаний вобрала в себя все лучшее, что сформировано на протяжении многих веков и в различных странах мира. И мы наблюдаем усложнение инженерных задач, порожаемое развитием техносферы, кризисным состоянием и истощением ресурсов биосферы. Решение этих проблем требует развитого технического интеллекта и высокого уровня ответственности за те изменения, которые приносит инженерная деятельность.

Динамика изменения техники и технологий диктует жесткие требования к системе образования, порождает проблемы связанные с постоянным обновлением инженерного знания, эффективными методами обучения. Решение возникающих проблем требует объединения усилий всего мирового образовательного сообщества.

Основные категории, присущие всем видам инженерной деятельности, – это проектирование, конструирование, производство, эксплуатация. Традиционные требования к инженерам – ответственность, системное (контекстное) мышление, умение формулировать задачи, осуществлять выбор оптимальных вариантов решений – дополняются владением компьютерными технологиями, обеспечивающими автоматизацию всех аспектов инженерной деятельности.

Инвариант, объединяющий подготовку кадров для различных направлений инженерной деятельности, – это набор ключевых результатов обучения. Помимо традиционных качеств, присущих классическому инженеру, появляются новые, диктуемые современными условиями глобализации, истощением ресурсов и технологиями общества информатизации. Ниже представлены формулировки ключевых результатов обучения из компетентностной модели инженера, разработанной в ВИШ УрФУ. Модель учитывает стандарты инициативы CDIO и EUR-ACE, авторские методики Энтони Вилерса (университет Эссекса, Великобритания).

Основной идеей проектирования является целостный подход: результат обучения проектируется совместно с его диагностикой, перетекает в систему практических занятий (тренингов, лабораторных и др. видов работ) и производственных практик (дневник практик), во время которых и осуществляется окончательная диагностика сформированности ключевых результатов обучения.

Формулировки ключевых (базовых) результатов обучения инженера.

1) Обладать уровнем культуры мышления, информационной культуры и интеллектуальной деятельности, адекватным запросам информационного общества.

Оцениваются умения:

- ориентироваться во все увеличивающихся потоках информации;
- осуществлять эффективный поиск информации и ее анализ;
- критически мыслить;
- выявлять проблемы;
- уметь формулировать задачи, подбирать варианты их решения, из множества вариантов выбирать оптимальный;
- владеть технологиями общества информатизации (ТИО) для интеллектуальной деятельности;
- уметь резюмировать, кратко и аргументированно описывать состояние проблемы на производстве, содержание и результаты совещания и т.п.

2) Осуществлять эффективную устную и письменную коммуникации в реальном общении и виртуальных сетях.

Оцениваются умения:

- логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;
- оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;
- владеть одним из иностранных языков (на уровне, обеспечивающем устную и письменную коммуникацию, работу с интернет и печатными информационными материалами);
- владеть ТИО для эффективной устной и письменной коммуникации в реальном общении и виртуальных сетях;
- эффективно взаимодействовать с инженерным сообществом и обществом в целом;
- продвигать решения, аргументировать и полемизировать с оппонентами, учитывая ограничения законодательства и правовой сферы.

3) Применять систему базовых знаний (математических, естественных, инженерных, экономических) и техник (методы анализа и моделирования, теоретические и экспериментальные исследования, технико-экономические обоснования и др.) в профессиональной деятельности для обоснования решений (проектирования, создания и эксплуатации).

Оцениваются умения:

- формулировать проблемы и задачи, используя специальную терминологию (естественных, математических, экономических специально-технических областей знаний);
- применять методы системного анализа, синтеза и моделирования при обосновании инженерных решений;
- находить и применять решения, опираясь на знание закономерностей математических и естественных наук, инженерного знания, технологий.

4) Обладать профессиональной, социальной, экологической, правовой ответственностью.



Оцениваются умения:

- руководствоваться этическими и правовыми нормами в межличностном общении;
- учитывать в производственной деятельности законодательные и нормативные ограничения (правовые акты и законы) в области;
- оценивать степень влияния продуктов (объектов, процессов) инженерной деятельности на человека, социумы, техносферу, биосферу.

5) Эффективно работать как самостоятельная единица, в команде и в мультикультурной среде.

Оцениваются умения:

- выполнять соответствующие роли в рамках проектной, административной и других видов деятельности;
- понимать специфику социума и корректировать свое поведение в соответствии с этой спецификой;
- выстраивать поведение в соответствии с законодательными, нормативными, административными и др. ограничениями.

6) Быть способным к саморазвитию, самоорганизации и обучению в течение всей жизни.

Оцениваются умения:

- самоидентификации;
- мотивации;
- определения тенденций, трендов;
- формирования траектории обучения (саморазвития) в соответствии с выбранным трендом.

Побудительным мотивом к моделированию системы ключевых результатов обучения явились результаты обследования удовлетворенности работодателей подготовкой выпускников по техническим направлениям, полученные в 2010–2011 гг. в рамках мероприятий Программы развития УрФУ. Как их итог, был определен недостаточный уровень (либо отсутствие) основных профессиональных качеств инженера – умение выявлять производственные проблемы, формулировать задачи, принимать ответственные, технически и экономически обоснованные решения.

Представленные выше результаты обучения являются не просто актуальными для всего спектра инженерной деятельности, но формируют основные качества инженера, работающего на перспективу, того, кто изменяет окружающую действительность «во имя грядущего».